

Quelles réponses aux menaces chimiques, biologiques et radiobiologiques ?

Abstract What responses to chemical, biological and radiobiological threats?

From the early 21st century, terrorism has become a durable fact and CBRNE threat is now regularly used or seen as a challenge for democratic states. National and international programs have been identified to cope with toxic agent detection, protection/damage mitigation as well as environmental depollution following attack. In this domain civil-military research is a French expertise and asset mainly based on interdisciplinary translational research highly valuable in the context of NATO involvement in civilian crisis management. CBRNE « research and innovation » is a French initiative to gather every two years international experts, responders in the field and industrialists. The third edition will take place in Nantes from 20 to 23 May 2019.

Keywords Terrorism, CBRNE, civil-military research, NATO.

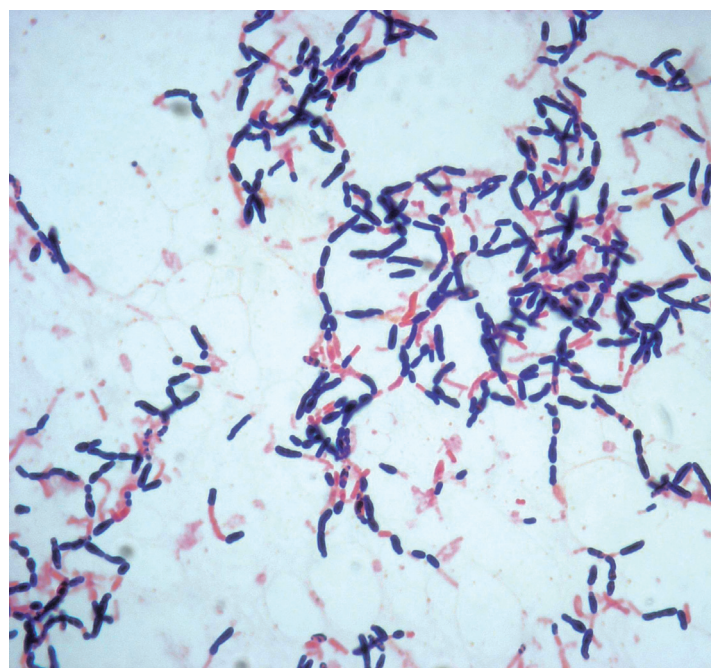
Mots-clés Terrorisme, NRBC-E, recherche civilo-militaire, OTAN.

Le fait terroriste devenu omniprésent à l'orée du XXI^e siècle s'inscrit désormais dans la durée. Le terrorisme NRBC-E – nucléaire, radiologique, biologique, chimique et explosif – teste désormais la résilience nationale des sociétés démocratiques. Face à cette menace, les États ont réagi en procédant à la mise en place de programmes nationaux et internationaux pour la détection des agents, la protection et le traitement des victimes, ainsi que pour la gestion des environnements pollués après attaque. La recherche civilo-militaire interdisciplinaire et transversale représente un pôle d'excellence nationale à valoriser dans un contexte européen marqué par une préoccupation croissante de l'OTAN vis-à-vis de la gestion des crises affectant les populations civiles.

Dans leur article paru en 2015 dans *Biofutur* [1], Gillet et Bossuet ont rappelé l'histoire de la mise en place des programmes nationaux de recherche dans le domaine du NRBC-E⁽¹⁾. Sous l'égide du Secrétariat général de la défense et de la sécurité nationale (SGDSN), et en liaison avec la direction générale de l'armement (DGA), le programme interministériel NRBC est lancé en 2005 pour doter l'État de moyens de lutte contre les risques émergents dans les domaines du nucléaire, du radiologique, du biologique et du chimique. Les risques explosifs ont été rajoutés au programme dès 2008 mais ne seront pas abordés dans ce dossier de *L'Actualité Chimique*.

Dans ce contexte, l'attaque au neurotoxique Novichok perpétrée en 2018 au Royaume-Uni [2] nous rappelle que la menace NRBC – étatique ou non – représente désormais une réalité sur le sol européen et qu'elle se prête, au-delà de son efficacité médiatique, à des stratégies de manipulation des opinions publiques. La perspective d'une utilisation des toxiques, notamment chimiques, n'est plus restreinte aux conflits dits périphériques tel le théâtre syrien ; elle s'élargit. La découverte de tutoriels de fabrication d'explosifs en France et d'un laboratoire de production de ricine en Allemagne en 2018 montre qu'en dépit de son caractère encore artisanal, la menace biologique suit la même tendance [3].

Désormais, maintenant qu'un ancrage terroriste simple constitue un fait acquis, la menace NRBC s'immisce au sein du concept de guerre asymétrique/hybride [4]. Dans un tel



Bacillus anthracis. © IRBA.

contexte d'instabilité entretenue, la résilience des nations au risque NRBC constitue un enjeu majeur et représente un pilier de la défense des pays occidentaux, justifiant une perception accrue par les pays membres de l'alliance atlantique (OTAN). C'est la raison pour laquelle s'est récemment déroulé en Norvège un exercice majeur intégrant des scénarios d'agressions complexes où la coordination NRBC civilo-militaire des participants et de la nation hôte a été mise à l'épreuve [5].

Au niveau national, une collaboration active entre les différents acteurs institutionnels – tout particulièrement les organismes de recherche tels que l'IRBA (Institut de recherche biomédicale des armées) pour le SSA (Service de santé des armées) et le CEA (Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives) –, les industriels de la défense orchestrés par la DGA (Direction générale de l'armement) et les acteurs de terrain, notamment des SDIS (Services départementaux d'incendie et de secours)⁽²⁾, a été initiée et mise en œuvre depuis une dizaine d'années. Elle a déjà permis l'établissement de partenariats fructueux.

Ainsi le SSA, au sein du ministère des Armées, joue un rôle crucial dans la réponse au risque NRBC : prise en charge initiale de toutes les victimes d'un acte terroriste à travers ses médecins déployés au sein de la Brigade des sapeurs-pompiers de Paris et des sapeurs-pompiers de Marseille ; services spécialisés tel le service de protection radiologique des armées, partie prenante des équipes déployées au Japon lors de la catastrophe de Fukushima ; chaîne des antidotes et pharmacie centrale des armées ; équipes de prises en charge radiologiques des Centres de traitements pour blessés radiocontaminés ; « trauma center » de l'hôpital Percy à Clamart ; expertise et recherche grâce aux départements spécifiquement dédiés de l'IRBA.

De son côté, le CEA est en charge du pilotage du programme interministériel de R & D NRBC-E. Les recherches menées par une centaine de chercheurs, ingénieurs et techniciens visent une meilleure connaissance des risques actuels et émergents, ainsi qu'au développement de technologies innovantes commercialisables et utilisables sur le terrain par les unités primo-intervenantes ou en laboratoires spécialisés. La pluridisciplinarité est à l'œuvre au sein du programme puisque les interfaces entre chimie/biologie/physique/informatique sont sollicitées en permanence. Le contact avec les primo-intervenants permet de proposer des technologies opérationnelles sur le terrain, déployables dans le réseau industriel du domaine. Le programme interministériel a fait l'objet d'un article détaillé [6].

Le dossier publié ici est essentiellement consacré aux résultats des travaux des équipes françaises. Il présente une sélection des avancées récentes issues de partenariats entre le CEA et l'IRBA dans les domaines de la détection-identification, de la protection-décontamination et des contre-mesures médicales.

Dans le domaine nucléaire et radiologique (domaine NR), les « bombes sales » contaminantes et les sources de forte activité dissimulées représentent les menaces principales identifiées et les enjeux actuels de la gestion d'un afflux de victimes irradiées portent sur la mise à disposition d'une nouvelle génération d'outils de triage, notamment au sein des structures hospitalières (triage secondaire ; voir l'article de Port *et coll.*). Les recherches se poursuivent également tant pour optimiser l'efficacité des approches actuelles de décorporation (Van der Meeren et Le Gallic) que pour la diffusion de la thérapie cellulaire réparatrice des dommages radio-induits (François *et coll.*).

En ce qui concerne la chimie (domaine C), la physiopathologie des intoxications à l'ypérite constitue un axe de recherche prioritaire (Piérard *et coll.*). Ceci est étonnant compte tenu de l'ancienneté de l'agent vulnérant, mais apparaît justifié par une utilisation sur le terrain toujours d'actualité. La gestion de la décontamination des agents toxiques chimiques en général reste difficile et des approches novatrices doivent être proposées (Bolzinger *et coll.*), le volet décontamination d'agents biologiques étant étudié par ailleurs (Gas *et coll.*). Enfin, de nouveaux moyens d'identification de terrain, plus spécifiques, sont en cours de développement.

La mise au point de contre-mesures médicales adaptées reste également un challenge comme le démontre la récente utilisation au Royaume-Uni d'agents neurotoxiques qui nécessite la poursuite des efforts de recherche dans ce domaine (Dorandeu *et coll.*).

Pour la biologie (domaine B), le risque infectieux naturel et le risque provoqué s'interpénètrent et doivent être abordés comme constituant une seule menace. La précocité du diagnostic, par exemple pour le bacille du charbon (Rougeaux *et coll.*), et la caractérisation précise de l'agent en cause et de son potentiel de virulence sont cruciales pour prévenir et gérer les crises potentielles (Neulat-Ripoli et Armengaud).

Au vu de ces études, il apparaît clairement que l'établissement de relations pérennes et un décloisonnement accru entre les différents segments que représentent acteurs de terrain, chercheurs et industriels de la défense sont plus que jamais nécessaires pour faciliter la levée des freins à l'innovation. Amener l'excellence scientifique aux acteurs de terrains et aux industriels du secteur, sensibiliser les scientifiques aux défis quotidiens que ceux-ci doivent relever, tel est le projet poursuivi depuis 2015 par la conférence internationale « CBRNE Research & Innovation » dont la troisième édition se déroulera à Nantes du 20 au 23 mai⁽³⁾.

Notes et références

(1) NRBC-E : programme interministériel de recherche et développement contre les risques nucléaire, radiologique, biologique, chimique et explosifs.

(2) En France, les SDIS (service départemental d'incendie et de secours) sont des établissements publics à caractère administratif dotés d'une assemblée délibérante gérant les sapeurs-pompiers au niveau d'un département. Chaque SDIS est désigné en lui ajoutant le numéro de son département.

(3) <https://cbrneconference.fr>

[1] Gillet D., Bossuet C., Dix années de recherche française en biodéfense, *Biofutur*, 2015, 363, p. 26.

[2] Déclaration commune entre les dirigeants français, allemand, américain, canadien et britannique, sept. 2018, www.elysee.fr/emmanuel-macron/2018/09/06/declaration-commune-entre-les-dirigeants-francais-allemand-americain-canadien-et-britannique

[3] Conduite à tenir lors d'un événement biologique ou chimique - Fiche pratique à destination des responsables de sécurité et de sûreté des établissements recevant du public, 2018, www.ain.gouv.fr/IMG/pdf/fiche_vigipirate_evenement_biologique_ou_chimique.pdf

[4] Metz S., Mariën-Casey C. (trad.), La guerre asymétrique et l'avenir de l'Occident, Politique étrangère, 2003, 68, p. 25, www.persee.fr/doc/polit_0032-342x_2003_num_68_1_1177

[5] TRIDENT JUNCTURE 2018 : exercice NRBC pour le 2^e régiment de Dragons, www.defense.gouv.fr/operations/otan/actualites-otan/trident-juncture-2018-exercice-nrbc-pour-le-2e-regiment-de-dragons

[6] Bossuet C., Le programme interministériel R & D NRBC-E, *Biofutur*, 2017, 384, p. 30.

Michel DROUET,

chef du département « Effets biologiques des rayonnements », Institut de recherche biomédicale des armées (IRBA).

Marie-Thérèse MÉNAGER,

direction de la recherche fondamentale, Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA).

* Courriels : michel1.drouet@intradef.gouv.fr ;
marie-therese.menager@cea.fr